

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—351

⑮ Int. Cl.³

B 22 D 1/00

21/02

21/04

識別記号

庁内整理番号

6554—4E

6554—4E

6554—4E

⑯ 公開 昭和58年(1983)1月5日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑰ 熔融金属の湯面被覆材

⑱ 特 願 昭56—98198

⑲ 出 願 昭56(1981)6月26日

⑳ 発 明 者 高崎昌久

横浜市戸塚区上郷町1356—37

㉑ 発 明 者 渡橋晋也

横浜市港北区新吉田町1526

㉒ 発 明 者 佐藤明

東久留米市滝山5—23—5

㉓ 発 明 者 依田保男

横浜市瀬谷区三ツ滝128の9

㉔ 出 願 人 ニチアス株式会社

東京都港区芝大門1丁目1番26号

㉕ 代 理 人 弁理士 板井一雄

明 細 書

1. 発明の名称

溶 融 金 属 の 湯 面 被 覆 材

2. 特許請求の範囲

密度が0.7～1.4 g/cm³であり、650℃で8時間加熱したときの減量が6重量%以下であり、形状が塊状であるケイ酸カルシウム成形体よりなる熔融金属の湯面被覆材。

3. 発明の詳細な説明

本発明は熔融金属の保温及び酸化防止等の目的で用いる湯面被覆材に関するものである。

亜鉛、アルミニウムあるいはこれらの金属の合金等を鋳造する場合は、インゴットを溶解炉において加熱して得られた溶融物(溶湯)を溶湯室、貯湯槽等と呼ばれる貯槽に保存し、ここから溶湯を少量ずつ汲取るか槽底の出湯孔から取り出して鋳造するのが普通である。この場合、貯槽内にあ

る溶湯からの熱の放散をなるべく少なくして溶湯の温度低下を防ぐ必要があることは言うまでもない。特に溶湯をラドル等により汲取る方式の場合は、汲取が可能なよう、溶湯貯槽の上部は開放構造にしなければならないから、湯面からの熱放散が大きくなり易く、なんらかの手段で保温することが必要になる。またアルミニウムの場合は単なる温度低下を起こすにとどまらず、空気中の酸素と反応して酸化物を生成したり空気中の水蒸気と反応して酸化物と水素を生成したりする。酸化物の量が多ければそれだけ鋳造品の品質低下は避けられないし、水素もまた溶湯中に吸収されて鋳造品にガスボロシティと呼ばれる欠陥部を生じさせてしまう。

溶湯の一時的貯蔵におけるこのような問題を解決する方法としてはフラックス溶解法が周知であり、またセラミックファイバーで溶湯表面を覆う方法(特公昭54-20447号)も提案されている。しかしながら、前者の場合はフラックスが吸湿性であるため、その保存法及び使用法によって

は、溶湯の酸化防止どころかかえって水分を供給して酸化及び水素ガスの吸収を促進することになるという欠点がある。また後者の場合は、保温効果はあるものの、溶湯と共にセラミックファイバーが汲取られてしまつてその除去が厄介であるばかりか、セラミックファイバーが溶湯内に混入し易いから、例えば溶湯を使い切ったあとは貯槽内のセラミックファイバーを真空吸引機などで完全に吸引除去してから新たな溶湯を注入する必要があるなど、取扱いに細心の注意を払わなければならないという欠点があった。

本発明は上述のような欠点のない溶湯保温法を可能にした新規な湯面被覆材、すなわち密度が $0.7 \sim 1.4 \text{ g/cm}^3$ であり、 650°C で3時間加熱したときの減量(但し 105°C で24時間乾燥後の試料についての測定値。以下 650°C 強熱減量という)が6重量%以下であり、かつ形状が塊状であるケイ酸カルシウム成形体よりなる溶融金属の湯面被覆材を提供するものである。

本発明による湯面被覆材は、これにより湯面全

は不均一な加熱を受けても容易に亀裂や収縮を生じない、すぐれた耐熱性、耐熱衝撃性を備えている。

次に本発明の湯面被覆材を、その製法を示すことにより詳しく説明する。

本発明の湯面被覆材は、基本的には周知のケイ酸カルシウム成形体の製造法に従い、その際、得られる成形体の密度が $0.7 \sim 1.4 \text{ g/cm}^3$ になり 650°C 強熱減量が6重量%以下、望ましくは5重量%以下となるような原料及び成形条件を採用することにより得られる。成形体の密度を上記範囲のものとするとは、被覆材を湯面に置いたとき、下半分が湯中に沈み上半分が空気中に露出する最も好ましい状態又はこれに近い状態をとるようにし、併せて断熱性の良好なものとするために必要である。また 650°C 強熱減量(つまり 650°C に加熱したときに放出される水分量)を6%以下にすることは、高温の溶湯による繰返し加熱及び不均一加熱を受けても収縮や亀裂を生じない高度の耐熱性を備えたものとするために必要であるばかり

体が壊れるように、多数、湯面上に浮遊させて用いる。耐熱性素材が低比重の塊状に成形されたものである本発明の被覆材は、断熱性が良く、また空気もほとんど透過させないから、これを湯面に密に浮遊させれば、熱の放散を抑制し溶湯と空気との接触を遮断して溶湯の冷却及び酸化並びに水素ガスの発生を良く防止することができるのはもちろん、セラミックファイバーそのもののようには溶湯に混入する恐れがない。つまり、この被覆材が浮遊している上から溶湯を補給したり湯面を激しく攪乱しても直ちに全部が湯面に浮上するし、ラドルに入らないようにどけることも容易である。したがって、この被覆材を使えばほとんど人手を要しない湯面被覆が可能になり、溶湯が汚染されることもない。言うまでもなくこのような特長を十分発揮するためには、被覆材が長期間その苛酷な使用条件に耐えられるものでなければならないが、強熱されたときの水分放出による減量が少なく、しかも嵩高なケイ酸カルシウム成形体からなる本発明の被覆材は、加熱冷却の繰返し、あるいは

でなく、使用状態において水蒸気を放出して前記機構による水素ガスの泡を溶湯中に形成することのないようにするためにも必要である。この要件は、ケイ酸カルシウムのなるべく多くの部分をゾノライトが占めるようにし、更に 400°C 以上になると脱水反応を起こす石棉を補強用を使用しないことにより、達成可能である。

成形はキャスティング法、プレスモールド法など、任意の方法により行うことができ、また最初から塊状に成形するほか、板状など任意の形状に成形して得られた成形体を切削加工して塊状に仕上げる方法を採用してもよい。形状としては直径 $10 \sim 100 \text{ mm}$ の球又はこれに近い多面体が好ましい。球以外の形状のものの場合、例えば立方体のように鋭い角や平らな表面を持つものは、角の部分が磨耗し易く、また平坦面が上を向いているところへ溶湯の飛沫が乗るとそのまま落下せずに滞留して酸化され易いから、形状の選定に工夫を要する。

次に本発明の湯面被覆材の具体例を、その製法

を示して説明する。

〔製法 A〕

ケイ酸原料及び石灰原料にあらかじめ水熱合成されたゾノトライトのスラリー、繊維状ウオラストナイト及び水を加えて均一に混合し、これを脱水成形後、蒸気養生及び乾燥を行う方法である。

ケイ酸原料及び石灰原料としては、ケイ礫土、ケイ石、フェロシリコンダスト、ケイ華、消石灰、生石灰、カーバイド碎等、通常ケイ酸カルシウム成形体の製造原料として使用されるものをいずれも使用することができ、 CaO/SiO_2 モル比は 0.6 ~ 1.2、望ましくは 0.7 ~ 1.0 とする。

ゾノトライトスラリーとしては常法により製造したものを使用できるが、特に好ましいのは、ケイ酸原料と石灰原料の混合物 (CaO/SiO_2 モル比が 0.8 ~ 1.2 のもの) に 10 ~ 30 倍量の水を加えて、14 ~ 20 kg/cm² の蒸気圧下、攪拌しながら 2 ~ 8 時間反応させて製造したものである。このようなゾノトライトスラリーの適量を配合すると、石綿を使用しなくても硬化前の成形体のハンドリ

ング性及び自己保形性が良いばかりでなく、容易に低比重で強度及び耐熱性の良好な製品を得ることができる。ゾノトライトスラリーの好ましい配合量は、固形物として、ケイ酸原料及び石灰原料の合計量 100 重量部当り 20 ~ 170 重量部である。

繊維状ウオラストナイトとしては、市販品例えば米国インターベース社の NYARD - G をそのまま使用することができる。このウオラストナイトをケイ酸原料及び石灰原料の合計量 100 重量部当り 5 ~ 150 重量部混合すると、製品が製造中にも使用中にも亀裂を生じにくい耐熱性のよいものとなるばかりでなく、切削加工性もよくなるから、厚板状に成形してから所望の形状に切削加工する場合にも加工が容易で歩留りがよい。

このほか、少量の耐アルカリ性ガラス繊維を成形性向上の目的で配合してもよい。

以上の諸原料に適宜水を加えてスラリー状にした後、脱水成形するが、前述のようにこの工程における脱水度を調節することによって製品の密度

が 0.7 ~ 1.4 g/cm³、望ましくは 0.8 ~ 1.0 g/cm³ 程度になるようにする。得られた成形物はオートクレーブに移し、6 ~ 20 kg/cm²、望ましくは 8 ~ 14 kg/cm² の水蒸気で蒸気養生し、その後、乾燥する。乾燥は通常の (例えば建材用の) ケイ酸カルシウム成形体を製造する場合よりも高温で、十分行うことが望ましい。

〔製法 B〕

CaO/SiO_2 モル比が約 1 の消石灰とケイ石の混合物に 2 ~ 6 重量部程度のポルトランドセメントを混合し、更に多量の水を加えてスラリー化したものをオートクレーブ中で攪拌しながら加圧下に加熱してゾノトライトを生成させる。これに補強材として適量の耐アルカリ性ガラス繊維を混合したものを脱水成形し、熱風で十分乾燥する。

〔製法 C〕

CaO/SiO_2 モル比が約 1 の生石灰 (但し使用前に熱水で消化したもの) とフェロシリコンダストの混合物に多量の水を加えてスラリー化したものをオートクレーブ中で反応させてゾノトライトス

ラリーを得、以下製法 B と同様にする。

ケイ酸カルシウム成形体である本発明の湯面被覆材は、普通の使用条件では表面が湯でぬれたり速かに磨耗するようなこともなく長期間使用することができるが、特別激しい機械的衝撃を繰返し受けるような条件で使用すると表面が磨耗し、粉末化したケイ酸カルシウムが湯面に浮遊して溶湯中に混入し易くなることがある。これを避ける必要がある場合は、本発明の湯面被覆材のすぐれた特性を損なわない範囲で、任意の耐熱性材料をコーティングする方法により表面を強化して使用すればよい。

本発明は以上のように溶湯の保温及び変質防止に極めて有効で使用も容易な湯面被覆材を提供することに成功したもので、鑄造工程の省力化及び省エネルギー、並びに鑄造品の品質向上に貢献するところ大なるものである。

以下実施例を示して本発明を説明する。なお実施例中「部」とあるのは重量部を意味する。

実施例 1

ケイ石粉と石灰乳を CaO/SiO_2 (モル比) が 0.98 となるよう調合し、12 倍量の水を加えて 16 kg/cm^2 の水蒸気圧下 5 時間攪拌しながら反応させて得られたゾノトライトスラリーをゾノトライトとして 15 部、ケイ石 20 部、消石灰 21 部、繊維状ウオラストナイト (NYARD-G) 40 部、耐アルカリ性ガラス繊維 4 部及び水 500 部の混合物を厚板状に脱水成形し、得られた成形物を 9 kg/cm^2 の蒸気圧下で 10 時間蒸熱処理した後、4 時間熱風中に置いて乾燥して、主としてゾノトライトからなる板状成形体を得る。次いでこれを切削加工して直径 50 mm の球状体 (本発明の湯面被覆材) を多数製造する。

上記方法により、乾燥温度を $250^\circ\text{C} \sim 650^\circ\text{C}$ の範囲で種々変更して 5 種類の湯面被覆材を製造し、それらの物性及び保温性能等を調べた。保温性能の試験は、上部開放構造の貯湯槽 (内径 50 cm、深さ 100 cm) に 700°C の溶融アルミニウムを深さ 60 cm まで満たし、湯面に湯面被覆材を

最密充填配置で浮遊させて 2 時間放置した後の湯温を測定すると共に湯面被覆材及び溶湯の表面を観察することにより行なった。

各湯面被覆材の製造条件 (乾燥温度) 及び物性並びに保温試験の結果を第 1 表に示す。但し物性は球状に切削する前の板状成形体について測定した値である。

第 1 表

乾燥温度 ($^\circ\text{C}$)		250	350	450	550	650
物性	密度 (g/cm^3)	0.83	0.82	0.82	0.79	0.81
	650°C 強熱減量 (%)	2.8	1.2	0.7	0.3	0
	曲げ強度 (kg/cm^2)					
	常 應	127	120	115	110	102
	850°C 3 時間焼成後	80	78	77	76	76
	熱収縮率 (%)					
性	長さ方向	0.4	0.4	0.3	0.3	0.1
	厚さ方向	1.5	1.3	1.2	1.1	0.7
保温試験	2 時間後の湯温 ($^\circ\text{C}$)	670	670	671	678	674
	被覆材に対する湯のぬれ	なし	なし	なし	なし	なし
	湯の汚染	なし	なし	なし	なし	なし

※ 850°C で 3 時間焼成したときの収縮率